

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-275594

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/13

G01N 21/84

(21)Application number : 11-080025

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1999

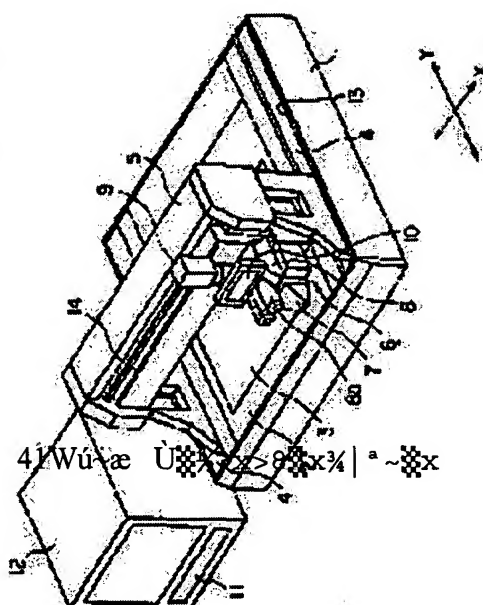
(72)Inventor : SATO TAKU

(54) SUBSTRATE INSPECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate inspecting device capable of efficiently inspect the defect of a substrate to be inspected.

SOLUTION: A liquid crystal monitor 10 is provided integrally with an observation unit 6 having a macro observation unit 7 and a micro observation unit 8 with a digital camera 9 constituting the unit 8. As the substrate to be inspected 3 of the unit 6 is moved, the surface of the substrate to be inspected 3 is image-picked up by the camera 9 and displayed on the monitor 10.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-275594

(P2000-275594A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 2 F 1/13

1 0 1

2 G 0 5 1

G 0 1 N 21/84

G 0 1 N 21/84

C 2 H 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-80025

(22) 出願日

平成11年3月24日 (1999.3.24)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 佐藤 卓

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

Fターム(参考) 2G051 AA65 AB02 AC22 CA04 DA07

FA01

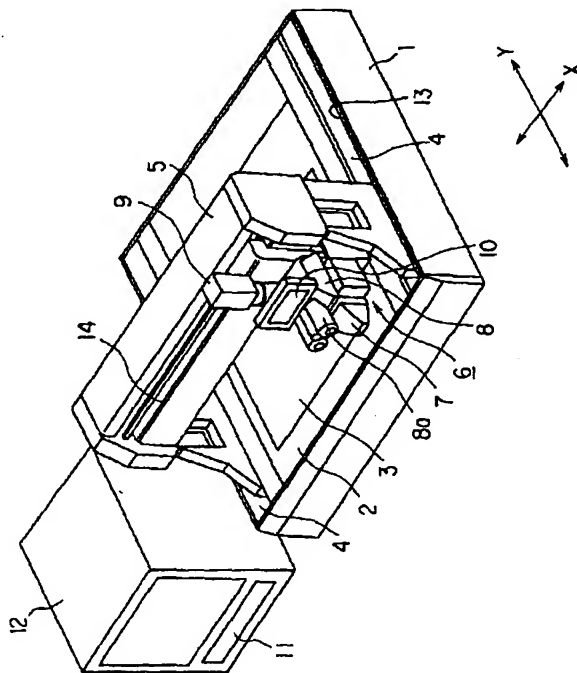
2H088 FA11 FA30 HA01 HA10 MA20

(54) 【発明の名称】 基板検査装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、被検査基板の欠陥検査を効率よく行なうことができる基板検査装置を提供する。

【解決手段】 マクロ観察用ユニット7とミクロ観察ユニット8を有する観察ユニット6と一体に、ミクロ観察ユニット8を構成するデジタルカメラ9とともに、液晶モニター10を設け、観察ユニット6の被検査基板3上の移動とともに、被検査基板3表面をデジタルカメラ9により撮像し、液晶モニター10上に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検査基板を保持する被検査基板保持手段と、

この被検査基板保持手段に保持された被検査基板上に沿って移動可能に設けられた観察ユニットと、
この観察ユニットに設けられ該観察ユニットの移動とともに前記被検査基板面を撮像する撮像手段と、
前記観察ユニットの近傍に設けられ、前記撮像手段で撮像された前記被検査基板面の画像を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする基板検査装置。

【請求項 2】 観察ユニットは、前記被検査基板上の一方方向に沿って移動可能に設けられた門柱型の観察ユニット支持手段に、該観察ユニット支持手段の移動方向と直交する方向に移動可能に設けられることを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイで代表されるフラットパネルディスプレイ（FPD）のガラス基板の欠陥検査に用いられる基板検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、FPD に用いられるガラス基板の欠陥検査は、観察対象であるガラス基板表面に照明光を当て、その反射光の光学的変化から基板表面の傷などの欠陥部分を目視などで観察するマクロ観察と、マクロ観察で検出された欠陥部分を顕微鏡などのミクロ観察系で拡大しモニター上に表示して観察可能にしたものがある。この場合、ミクロ観察系による観察対象の拡大画像の確認は、観察ユニットから離れた場所に設けられた TV モニターにより行なわれるようになっている。

【0003】 具体的には、特開平 9-258559 号公報に開示されるように、検査対象である被検査基板を保持する固定された被検査基板保持手段に対し、マクロ観察系とミクロ観察系を有する観察ユニットを X、Y 方向に水平移動可能にして設け、このような観察ユニットを被検査基板上に沿って X、Y 方向の 2 次元方向に移動させることで、被検査基板上の欠陥部に対するマクロ観察またはミクロ観察を可能にしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、最近、FPD の大型化にともないガラス基板のサイズは、ますます大型化の傾向にあるが、このような大型サイズの被検査基板の欠陥検査において、上述したように固定された被検査基板保持手段に対して観察ユニットを X、Y 方向の 2 次元方向に水平移動するものによると、被検査基板上の観察対象が観察者から遠く離れた場所にある場合、目視のみで欠陥箇所などを探し出すのが困難になる。

【0005】 そこで、このような遠くに離れた観察対象を容易に観察できるように被検査基板上で観察ユニット

を移動させながら TV モニターに写し出して観察対象を観察することが行なわれている。ところが、上述した特開平 9-258559 号公報にも開示されるように、TV モニターは、検査装置から離れた場所に設けられているため、被検査基板上の欠陥箇所に観察ユニットを位置合わせする際に、TV モニターを見ながら観察ユニットの位置合わせを行なう必要がある。このように実際の観察対象の位置と TV モニターを交互に見ながら観察対象が視野の中心に入るように観察ユニットの位置合わせを行なうと、観察者は、その都度、視線や作業姿勢を変えなければならないため、検査作業の効率が著しく低下してしまうという問題があった。

【0006】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、被検査基板の欠陥検査を効率よく行なうことができる基板検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明は、被検査基板を保持する被検査基板保持手段と、この被検査基板保持手段に保持された被検査基板上に沿って移動可能に設けられた観察ユニットと、この観察ユニットに設けられ該観察ユニットの移動とともに前記被検査基板面を撮像する撮像手段と、前記観察ユニットの近傍に設けられ、前記撮像手段で撮像された前記被検査基板面の画像を表示する表示手段とにより構成している。

【0008】 請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、観察ユニットは、前記被検査基板上の一方方向に沿って移動可能に設けられた門柱型の観察ユニット支持手段に、該観察ユニット支持手段の移動方向と直交する方向に移動可能に設けられることを特徴としている。

【0009】 この結果、本発明によれば、被検査基板に沿って移動される観察ユニットに対し、表示手段を設けることにより、観察ユニットの移動により被検査基板面を撮像手段により撮像するとともに、撮像された被検査基板面の画像を表示手段に表示できる。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

【0011】（第 1 の実施の形態）図 1 は、本発明が適用される基板検査装置の概略構成を示している。

【0012】 図において、1 は装置本体で、この装置本体 1 上には、被検査基板保持手段としてホルダ 2 を固定して設けている。このホルダ 2 は、FPD に用いられるガラス基板のような大型の被検査基板 3 を載置保持するもので、周縁部に沿って複数の位置決め部材と基板押さえ部材を配置し、これら位置決め部材と基板押さえ部材によりホルダ 2 上の被検査基板 3 の位置決めをするとともに、脱落しないように吸着保持可能にしている。

【0013】 装置本体 1 上には、ホルダ 2 の両側縁に沿って一対のガイドレール 4、4 を平行に配置している。

また、ホルダ 2 上方には、このホルダ 2 を跨ぐように門柱型の観察ユニット支持部 5 を配置し、この観察ユニット支持部 5 をガイドレール 4 に沿って被検査基板 3 面上の図示 Y 軸方向に移動可能に設けている。

【0014】観察ユニット支持部 5 には、観察ユニット 6 が観察ユニット支持部 5 の移動方向（Y 方向）と直交する図示 X 軸方向に移動可能に支持されている。

【0015】観察ユニット 6 には、マクロ観察用ユニット 7 とミクロ観察ユニット 8 を有している。マクロ観察用ユニット 7 は、図示しないマクロ照明装置によるマクロ照明の下で被検査基板 3 のマクロ観察を可能にしている。また、ミクロ観察ユニット 8 は、後述する対物レンズ 8 1 および接眼レンズ 8 a を有する顕微鏡機能を有している。ここでの顕微鏡機能は、被検査基板 3 表面の観察像を、対物レンズ 8 1 を介して取込み、接眼レンズ 8 a により観察できるようになっている。

【0016】ミクロ観察ユニット 8 には、三眼鏡筒を介して顕微鏡用の TV カメラ 9 を取付けている。接眼レンズ 8 a の近傍には、TV カメラ 9 で取り込まれた欠陥画像を表示する表示部としての小型の液晶モニター 1 0 が設けられ、ミクロ観察ユニット 8 の移動とともに、ミクロ観察ユニット 8 の顕微鏡機能により得られる被検査基板 3 表面の観察光を、TV カメラ 9 で撮像し、この TV カメラ 9 からの信号を信号処理部で処理し画像データを生成して液晶モニター 1 0 に表示するようにしている。

【0017】図 2 は、ミクロ観察ユニット 8 の観察光学系の概略構成を示すもので、対物レンズ 8 1 より入射される被検査基板 3 表面の観察光を結像レンズ 8 2、カメラレンズ 8 3 を通して TV カメラ 9 に入射させ、信号処理部での信号処理により画像データを生成し、カメラケーブル 8 4 を介して液晶モニター 1 0 に表示させるとともに、後述する大画面モニター 1 2 にも出力するようにしている。

【0018】図 1 に戻って、装置本体 1 には、観察ユニット支持部 5 の Y 軸方向の位置座標を検出する Y スケール 1 3 を設け、観察ユニット支持部 5 には、観察ユニット 6 の X 方向の位置座標を検出する X スケール 1 4 を設けている。

【0019】装置本体 1 に隣接して制御部 1 1 を有する大画面モニター 1 2 を設けている。制御部 1 1 は、Y スケール 1 3 および X スケール 1 4 の位置座標の管理や観察ユニット支持部 5 および観察ユニット 6 の移動制御なども行い、さらに、ミクロ観察ユニット 8 の対物レンズ 8 1 を被検査基板 3 の欠陥部上に位置させた状態で所定の指示を与えることで、Y スケール 1 3 および X スケール 1 4 のデータから欠陥部の位置座標を求めて、この位置座標を記録するようにしている。また、大画面モニター 1 2 は、ミクロ観察ユニット 8 の TV カメラ 9 で撮像された被検査基板 3 表面の観察像を表示するものである。

【0020】次に、以上のように構成した実施の形態の動作を説明する。

【0021】まず、被検査基板表面のマクロ観察を行う場合、観察ユニット支持部 5 を初期位置に後退させた後、ホルダ 2 上に被検査基板 3 を供給し、この状態で、位置決め部材と基板押さえ部材により被検査基板 3 を位置決めするとともに、脱落しないように吸着保持し、この状態から欠陥検査を開始する。

【0022】次に、図示しないマクロ照明を点灯し、ホルダ 2 上の被検査基板 3 表面上に部分マクロ照明光を照射する。そして、この状態から、観察ユニット 6 を観察ユニット支持部 5 に沿って X 軸方向に直線移動させ、さらに観察ユニット支持部 5 をガイドレール 4 に沿って Y 軸方向に直線移動させて、部分マクロ照明光によりホルダ 2 の被検査基板 3 上をラスタスキャンしながらマクロ観察ユニット 7 で得られる被検査基板 3 表面を TV カメラ 9 で撮像し、傷や汚れなどの欠陥をマクロ的に液晶モニター 1 0 に表示する。

【0023】この場合、マクロ観察ユニット 7 を用いて発見された欠陥の中心にマクロ観察ユニット 7 の視野中心（光軸）を合わせ、欠陥の座標位置を求め、この座標位置情報に基づいてミクロ観察ユニット 8 の視野中心

（光軸）を欠陥の中心に一致させるように観察ユニット 6 と観察ユニット支持部 5 を移動させる。このようにマクロ観察ユニット 7 とミクロ観察ユニット 8 を切換えることにより、マクロ観察ユニット 7 とミクロ観察ユニット 8 より取り込まれる被検査基板 3 表面の観察像を TV カメラ 9 により撮像するとともに、TV カメラ 9 からの信号を信号処理部で処理し、図 3 に示すように液晶モニター 1 0 上に表示する。

【0024】これにより、被検査基板 3 上の観察位置が、観察者から遠く離れた場所にあつて目視で欠陥箇所を観察するのが困難な場合も、マクロ観察ユニット 7 とミクロ観察ユニット 8 を切換えることにより液晶モニター 1 0 上でマクロ観察とミクロ観察を行なうことができる。

【0025】そして、この場合、液晶モニター 1 0 は、観察ユニット 6 に一体に設けられているため、被検査基板 3 上の観察位置確認と液晶モニター 1 0 の画面確認を交互に行なうのに、観察者は、視線や作業姿勢を大きく変えることなく行なうことができる。

【0026】例えばマクロ観察において、観察者が被検査基板 3 上で欠陥部を目視により検出すると、液晶モニター 1 0 上で欠陥部の存在を確認し欠陥と判断した場合には、欠陥の中心にマクロ検査ユニット 7 の視野中心を合わせ制御部 1 1 に所定の指示を与える。すると、制御部 1 1 により、Y スケール 1 3 および X スケール 1 4 のデータに基づいて被検査基板 3 上の欠陥部の位置座標が求められ、この位置座標が記録される。

【0027】この欠陥部の位置座標に基づいて、ミクロ

観察ユニット8の対物レンズ81の視野中心に欠陥部が位置されている。この時、TVカメラ9で撮像された画像が液晶モニター10および大画面モニター12にも写し出されているので、これらモニター10、12上でミクロ観察を行なうことができ、詳細なミクロ観察が必要な場合は、接眼レンズ8での目視観察を行なうことができる。

【0028】その後、観察者によりマクロ観察を指示すると、被検査基板3上は、マクロ照明光の照射範囲に戻され、マクロ観察による欠陥確認が行える。そして、続けて、他の欠陥部観察する場合には、上述した操作を繰り返すことになる。

【0029】そして、被検査基板3全面について検査が終了したならば、観察者は、制御部11に所定の指示を与え、観察ユニット支持部5を初期位置に復帰させ、ホルダ2から検査済みの被検査基板3を取り除き、新たな被検査基板3に交換するようになる。

【0030】なお、マクロ観察ユニット7により被検査基板3全面に対してマクロ観察を行なって欠陥座標上方を制御部11のメモリに記憶した後に各欠陥部についてミクロ観察ユニット8によるミクロ観察を行う場合には、観察ユニット支持部5を初期位置に後退させた状態から、制御部11にてメモリに記憶された各欠陥部の座標データに基づいてミクロ観察ユニット8の対物レンズ81をX軸方向に直線移動させ、さらに観察ユニット支持部5をガイドレール4に沿ってY軸方向に直線移動させることで、指定された各欠陥部に対物レンズ81の光軸を自動的に合わせ顕微鏡によるミクロ観察ができると同時に、TVカメラ9により、被検査基板3表面が撮像され、液晶モニター10および大画面モニター12に表示される。

【0031】従って、このようにすれば、マクロ観察用ユニット7とミクロ観察ユニット8を有する観察ユニット6と一体にTVカメラ9とともに液晶モニター10を設け、観察ユニット6の被検査基板3上の移動とともに、被検査基板3表面をTVカメラ9により撮像するとともに、液晶モニター10上に表示できるようにしたので、被検査基板3上での目視による欠陥位置確認と液晶モニター10上での画面確認を交互に行なうのに、観察者は、視線や作業姿勢を大きく変えることなく行なうことができるようになり、検査作業の効率を飛躍的に向上させることができる。

【0032】(第2の実施の形態) 図4は、本発明の第2の実施の形態に適用されるミクロ観察ユニットの観察光学系の概略構成を示すもので、図2と同一部分には同符号を付している。

【0033】この場合、対物レンズ131より入射される被検査基板3表面の観察光を、結像レンズ132、ビームスプリッタ133、TVカメラレンズ134を通してTVカメラ9で撮像するとともに、信号処理部での信

号処理により画像データを生成して、大画面モニター12に出力し、また、ビームスプリッタ133で分割された観察光を拡大鏡135を通して投影スクリーン136に拡大投影して表示させるようにしている。

【0034】従って、このようなミクロ観察ユニット8の観察光学系を採用しても、第1の実施の形態と同様な効果を期待できる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、被検査基板に沿って移動される観察ユニットに表示手段を設け、観察ユニットの移動により被検査基板表面を撮像し表示手段に表示できるので、観察者は、視線や作業姿勢を変えることなく、被検査基板上の観察ユニットの位置と表示手段に表示される被検査基板の画像を交互に確認しながら傷や汚れなどの欠陥箇所などを採し出すことができるようになり、かかる欠陥検査のための作業効率を飛躍的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】第1の実施の形態に用いられるミクロ観察ユニットの光学系の概略構成を示す図。

【図3】第1の実施の形態に用いられる液晶モニターの表示例を示す図。

【図4】本発明の第2の実施の形態に用いられるミクロ観察ユニットの光学系の概略構成を示す図。

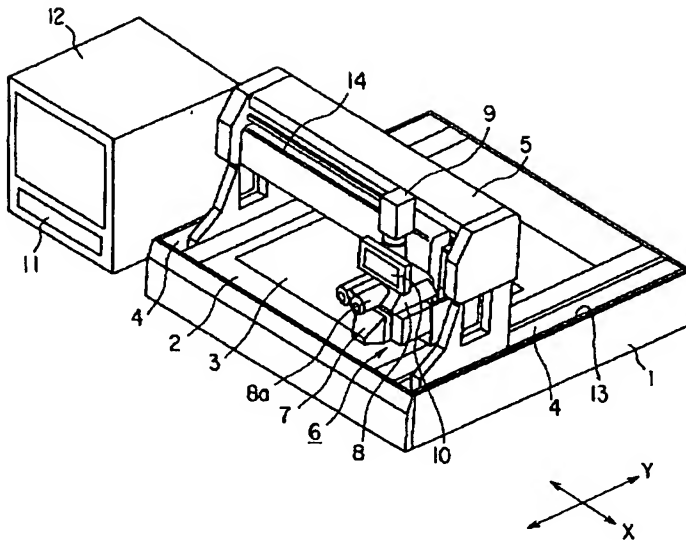
【符号の説明】

- 1…装置本体
- 2…ホルダ
- 20 201…基板押さえ部材
- 3…被検査基板
- 4…ガイドレール
- 5…観察ユニット支持部
- 6…観察ユニット
- 7…マクロ観察用ユニット
- 8…ミクロ観察ユニット
- 8a…接眼レンズ
- 81…対物レンズ
- 82…結像レンズ
- 40 83…カメラレンズ
- 84…カメラケーブル
- 9…TVカメラ
- 10…液晶モニター
- 11…制御部
- 12…大画面モニター
- 13…Yスケール
- 14…Xスケール
- 131…対物レンズ
- 132…結像レンズ
- 50 133…ビームスプリッタ

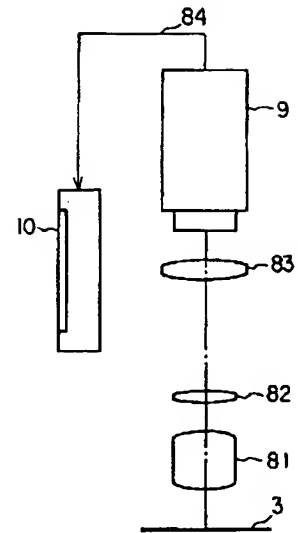
1 3 4...TVカメラレンズ
1 3 5...拡大鏡

1 3 6...投影スクリーン

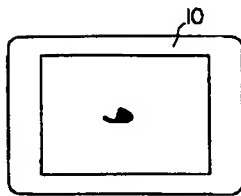
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

